

連系線を考慮したオークション方法について

平成29年10月18日

容量市場の在り方等に関する検討会事務局

- 国の審議会（制度検討作業部会）および広域機関での勉強会・検討会において、容量オークションの実施は全国単一オークションとし、連系線の運用制約や各エリアの供給信頼度等を考慮する方向で検討を進めることとしている。
- 連系線の考慮方法の検討を進めるにあたり、連系線制約を考慮している海外の容量オークションやJEPXスポット市場の事例について、参考とすべき事項がないか整理を行う。
- なお、連系線の運用制約（期待量）は、「調整力及び需給バランス評価等に関する委員会」で供給信頼度評価の議論を進めており、協調しながら検討を進める必要がある。

第10回制度検討作業部会資料より

- 容量オークションの実施については、連系線の運用制約や、各エリアの供給信頼度等を考慮した上で、全国単一オークションとする方式と、エリア別オークションとする方式が考えられる。
- エリア別オークションとする場合、国民負担軽減の観点から、エリア外入札を認めることが望ましいが、発電事業者等の入札行動次第で、国全体で効率的な調達達成できないおそれがある。
- このため、容量オークションは全国単一で実施することとし、発電事業者等のエリア外入札行動によらず、国全体で効率的な調達を達成しやすくなるようにしてはどうか。

	概要	メリット	デメリット
案1. 全国単一オークション	国全体で必要供給力と調達目標量を設定し、オークションを実施	発電事業者等の入札行動によらず、国全体で効率的な調達を実現可能	エリア別に必要供給力が設定されないため、容量価格の決定方法によっては、エリア別の投資が偏るおそれ
案2. エリア別オークション (エリア外入札を許容)	エリア別に必要供給力と調達目標量を設定し、エリア外入札を認めてオークションを実施	エリア別に必要供給力が設定されるため、発電事業者等にとってはエリア内投資判断の一助となる	エリア外入札は発電事業者等の入札行動に依存するため、国全体で効率的な調達ができないおそれ

3. 勉強会におけるこれまでの検討状況
(4) 容量市場の地理的範囲 (発電側の検討)

23

■ シングルプライスオークションを行うことを前提として比較した結果、発電側については、以下のとおり、OP.1-1 (連系線の運用制約を考慮・反映した全国统一市場) とする方向で検討を進めることとした。

考え得る選択肢		勉強会における評価		
集中型 オークション	全国単一規模でのオークション	連系線の運用制約を考慮する	【OP.1-1】 エリア間に値差が発生するものとする	<u>我が国全体として経済的に供給力を確保するために望ましい考え方ではないか。</u>
			【OP.1-2】 エリア間に値差が発生しないものとする	kWh取引との整合性などの観点から、値差が発生するとするほうが自然。
		【OP.2】 連系線の運用制約は考慮しない		オークションの結果、特定のエリアに極端な量の電源等が偏在するようなことも否定はできない。このような場合、実需給断面において連系線において運用制約が発生することで、想定していた供給力を確保できなくなり、需給ひっ迫を招くこととなり得る。
	エリア毎のオークション	【OP.3】 エリア外からの供給力は認めない		国民負担を軽減するためには、エリア外からの入札も含め、全体として最経済的なkW確保を目指すことが望ましい。
【OP.4】 エリア外からの供給力を認める			広域的な経済性を確保できる可能性はあるが、そのためには入札者が適切に入札エリアを選択する必要がある。	

2. 容量市場を導入している諸外国および日本のJEPXスポット市場における連系線の考慮方法

	【kW】		【kWh】
	PJM（容量市場）	ISO-NE（容量市場）	(参考)JEPX（スポット市場）
制度	全量プール制	全量プール制	B G 制
入札方式	封印入札方式	競り下げ入札方式	封印入札方式
分断処理の方法	事前に分断	事前に分断	入札に応じて分断
系統構成	供給力余剰エリアと不足エリアが偏在	供給力余剰エリアと不足エリアが偏在	電源構成と需要が各エリア毎でバランス
分断制約	連系線の期待量（エリアの緊急時送電容量の目標値）が限界値を超過した場合に分断	（供給力不足エリア） 連系線の期待量（エリアの緊急時送電容量の目標値）が限界値を超過した場合に分断 （供給力余剰エリア） エリア内で調達可能な供給力がアデカシー確保に必要な供給力を超過した場合に分断	入札結果による潮流が連系線の運用容量（当日断面）を超過した場合に分断

英国の容量市場は連系線制約を考慮していないため比較より除外

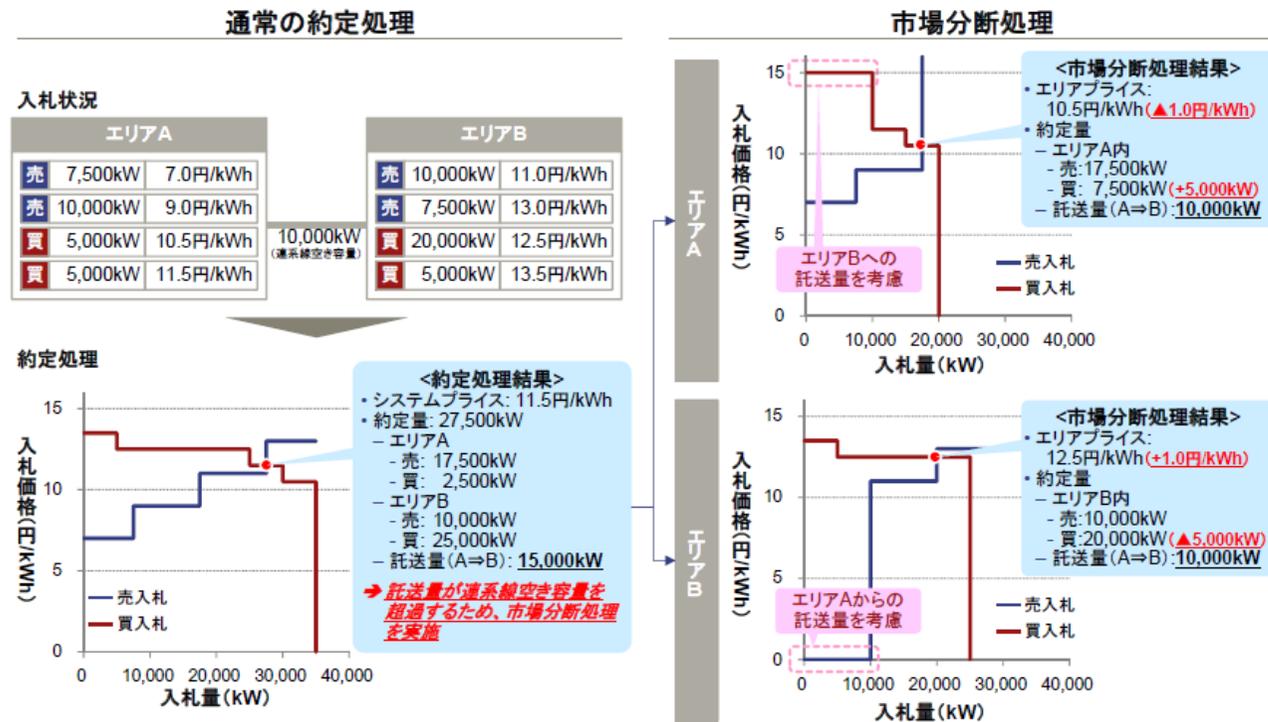
- JEPXでは、全ての売り入札・買い入札で全国の売り曲線・買い曲線を作成し、その交点をもとに約定処理を行っている。
- 約定処理において、連系線潮流が連系線空き容量を超過した場合は市場分断を行う。
- なお、市場分断した場合は、連系線潮流を考慮した分断エリア毎に入札曲線を作成し、エリア毎の約定価格・約定量を算定する。

(参考)JEPXにおける市場分断処理の例

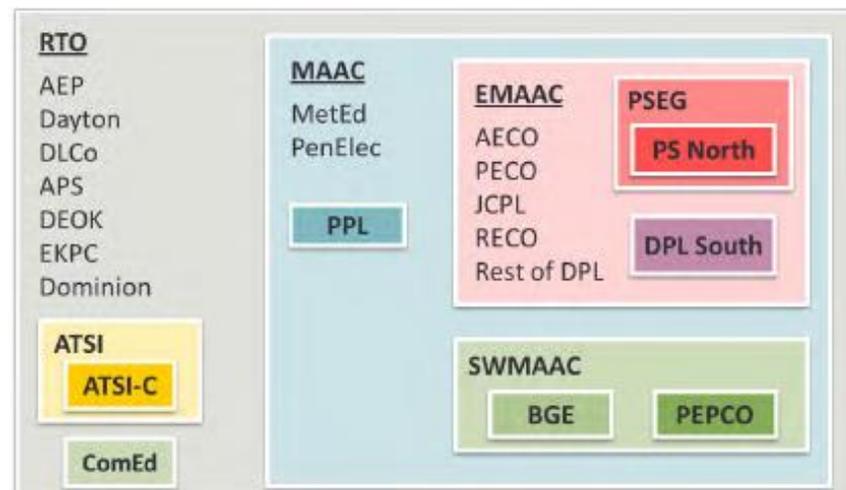
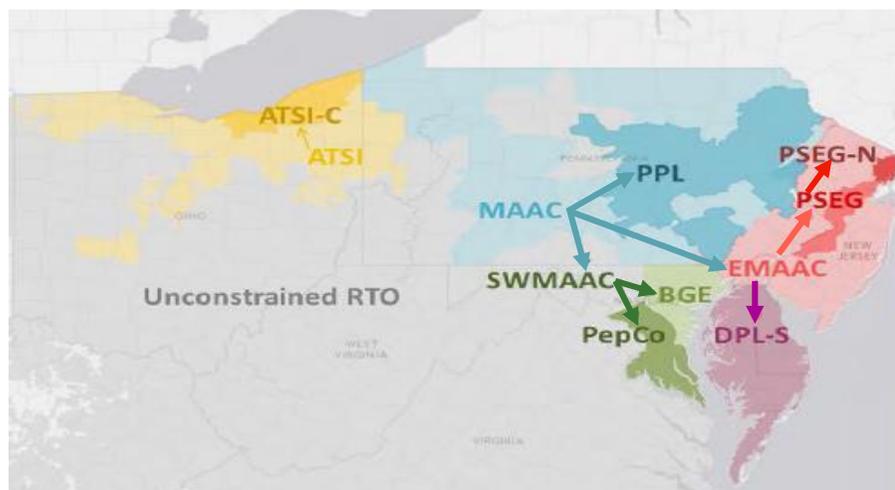
9

第5回制度設計ワーキンググループ資料より

約定処理を行った結果、連系線の空き容量を超える託送が必要となった場合、託送可能分を織り込み市場分断処理を実施。その結果、エリアによっては約定価格が上がる場合も下がる場合もある



- PJMでは、電源構成と需要のバランスから、エリアの分断箇所と送電線制約の方向をあらかじめ把握。
- オークションを実施する前に、電力需要を満たすために必要な送電能力が不足しているエリアを送電制約エリアとして分離している。（連系線期待量（送電制約）の考え方は運用容量とは異なる）



出所：Third Triennial Review of PJM's Variable Resource Requirement Curve(2014/3/15)矢印加筆

- 送電線制約の方向があらかじめ把握可能で、西側から東側に向かって潮流が流れている
- 囲まれたエリアが送電制約エリアとして分断されており、年度によって送電制約エリアは変わる

- 緊急時送電容量限界値（CETL※1：連系線期待量）が、緊急時送電容量目標値（CETO※2）に15%上積みした数値よりも小さければ、送電制約エリアとして事前に分離を行っている。

$$CETL \leq CETO \times 1.15$$

※1 CETLとは、送電側の予備力分や送電線空容量を考慮したそのエリアでの可能な受電量

※2 CETOとは、高需要時において信頼度基準を満たすためにそのエリアに必要な受電量

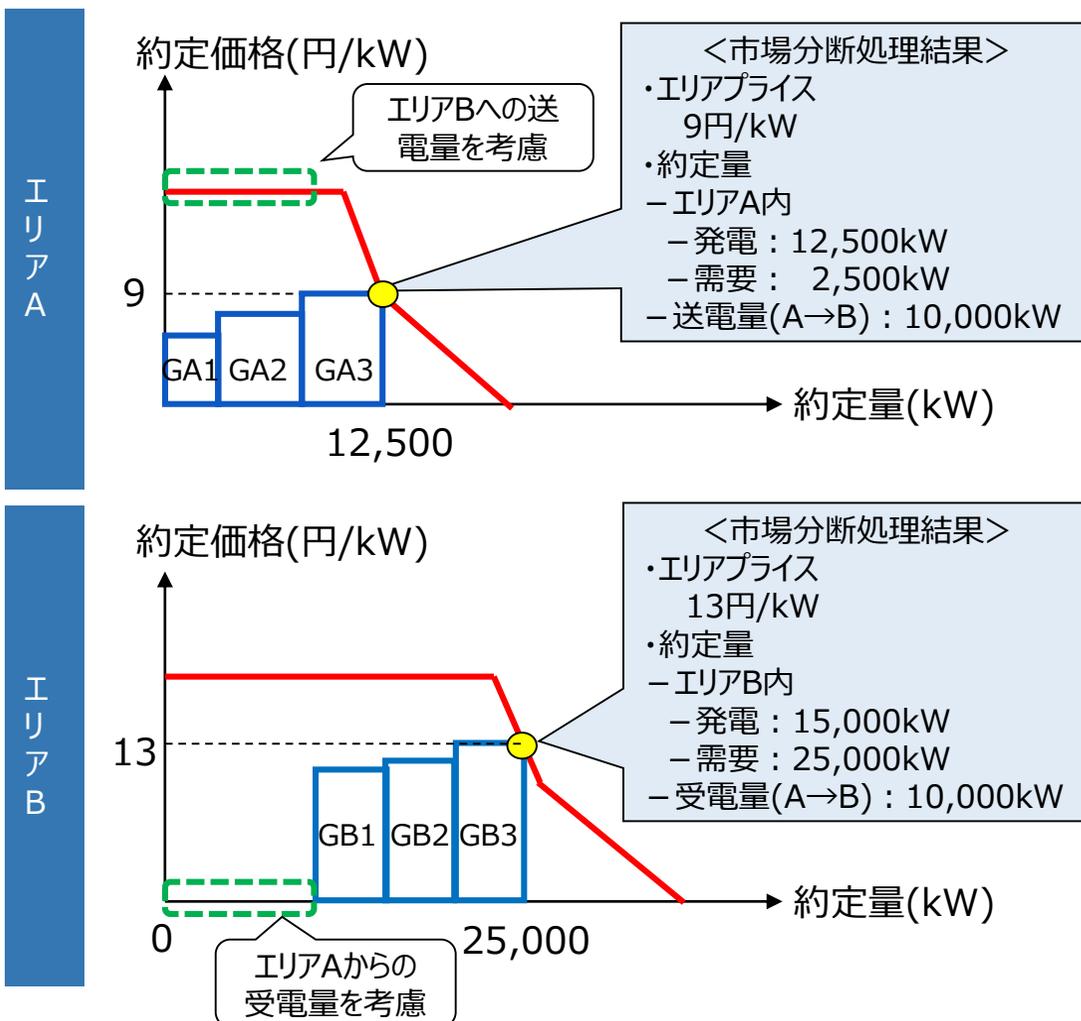
- 需要曲線は分離したエリア毎に作成し、CETL（連系線期待量）を考慮してエリア毎の約定量と約定価格を決定する。
- 各エリアの入札結果により、連系線をCETLまで活用しない場合は、同一価格としている。

入札状況

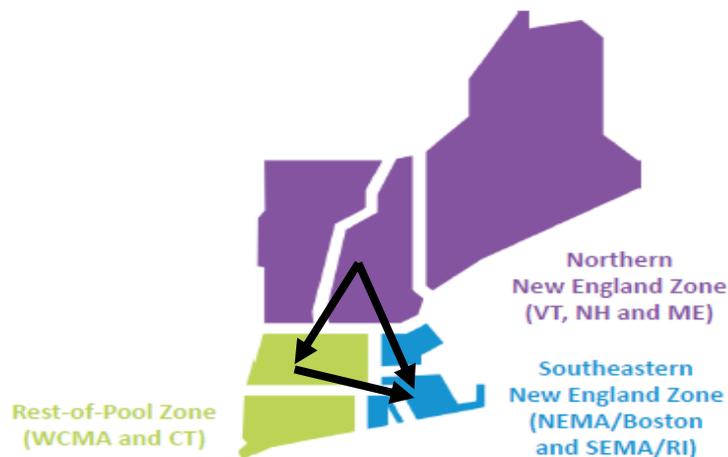
エリアA		
GA1	2,500kW	7円/kW
GA2	5,000kW	8円/kW
GA3	5,000kW	9円/kW
GA4	5,000kW	10円/kW

10,000kW
(CETL)

エリアB		
GB1	5,000kW	11円/kW
GB2	5,000kW	12円/kW
GB3	5,000kW	13円/kW
GB4	2,500kW	14円/kW

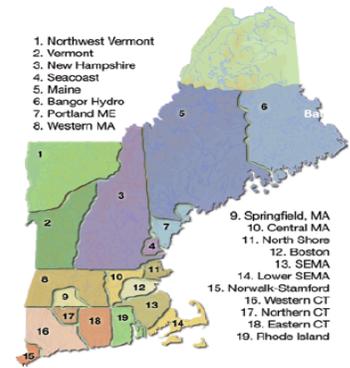


- ISO-NEでは、電源構成と需要のバランスから、エリアの分断箇所と送電線制約の方向をあらかじめ把握。
- そのため、オークションを実施する前に、供給力不足エリア、供給力余剰エリア、その他エリアの3エリアに分離させている。(連系線期待量(送電制約)の考え方は運用容量とは異なる)



Dispatch Zones – 2020-2021 Capacity Commitment Period

Load Zone	Dispatch Zone
CT	Eastern CT Northern CT Norwalk-Stamford Western CT
ME	Bangor Hydro Maine Portland Maine
NEMA	Boston North Shore
NH	New Hampshire Seacoast
RI	Rhode Island
SEMA	Lower SEMA SEMA
VT	Northwest Vermont Vermont
WCMA	Central MA Springfield MA Western MA



Dispatch zones applies only to DRCR & RTEG

出所：ISO-NE、ISO New England Update,(2016/12/1)矢印加筆 出所：ISO-NE、FCA#11 Calendar Changes and Dispatch Zones

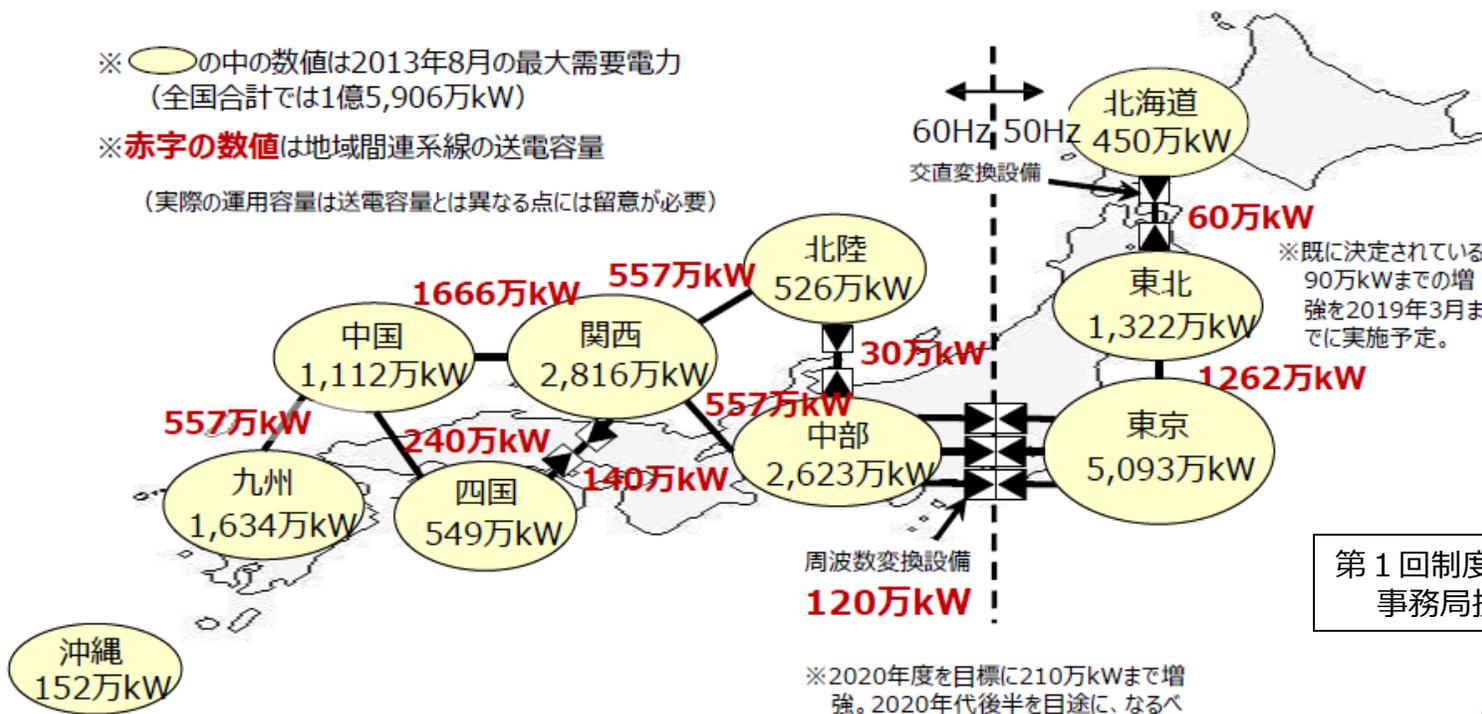
- 送電線制約の方向があらかじめ把握可能で、供給力余剰エリア（紫エリア）から供給力不足エリア（青エリア）およびその他エリア（緑エリア）に向かって潮流が流れている。

- 具体的な方法は、以下のとおり。
 - 供給力不足エリア：そのエリアにおける最大電源を除いた既存の供給力が、N-1-1時に外部からの電源でカバーできない需要量よりも小さい（N-1-1は最も重要な送電線が故障し、その故障によって最大の電源が脱落を想定）
 - 供給力余剰エリア：エリア内で調達可能な供給力がアデカシー確保に必要な供給力よりも大きい
 - その他エリア：上記2つに該当しない

- 日本では、電源構成と需要は、各エリア毎にバランスしている。
- また、エリア間の連系線容量は、エリアの供給力や需要に比べて小さいため、分断は起きやすいものの、制約の方向は一方向に限らない。

我が国の送配電網

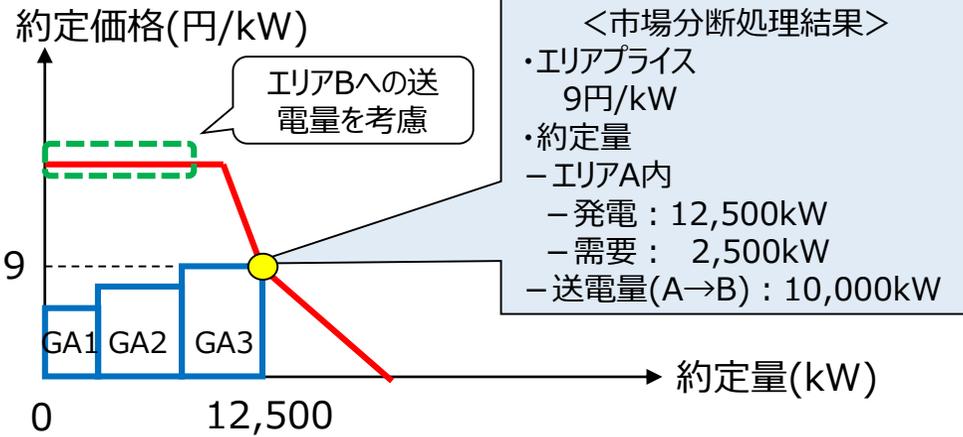
- これまで、東京電力など10社のエリア（供給区域）ごとに送配電網が整備されてきた。
- このような歴史的経緯から、エリア間を結ぶ「地域間連系線」や、東日本と西日本とを繋ぐ周波数変換設備（FC）の容量が小さい。



第1回制度検討作業部会
事務局提出資料より

- 日本におけるエリア毎の設備形成を踏まえると、海外事例のようにあらかじめ分断エリアを決めることは難しいと考えられる。
- 日本のオークション制度においては、「封印入札・第1価格決定方式」として、入札結果が連系線の期待量を超過した場合には市場分断させる方向としてはどうか。
(小売事業者への請求総額は、分断した市場毎に算定し、分断エリア内の小売事業者で負担してはどうか)
※徴収額と支払額の差額の扱いについては、引き続き検討を行う
- ただし、市場分断の蓋然性が高く、市場支配力の行使が懸念されるエリアについては、市場設計・監視のあり方を引き続き検討することが必要である。
- また、連系線の期待量の設定によって、エリアの供給信頼度や約定結果が影響を受けるため、「調整力及び需給バランス評価等に関する委員会」と協調して検討を進めていく。

エリアA



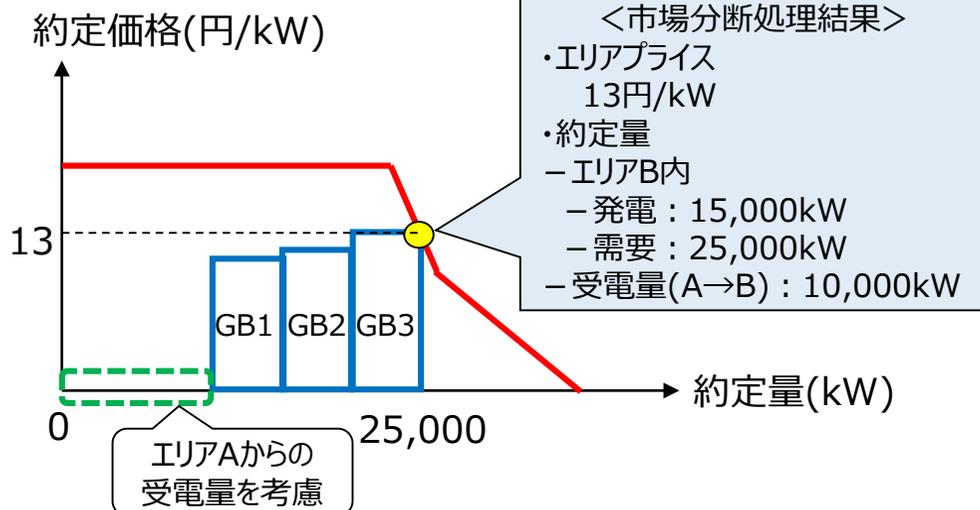
小売事業者への請求
総額 (エリアA)

$$2,500 \times 9 = 22,500$$

発電事業者の受取
総額 (エリアA)

$$12,500 \times 9 = 112,500$$

エリアB



小売事業者への請求
総額 (エリアB)

$$25,000 \times 13 = 325,000$$

発電事業者の受取
総額 (エリアB)

$$15,000 \times 13 = 195,000$$

※OP.1-1-aの試算例

※徴収額と支払額の差額の扱いについては、引き続き検討を行う

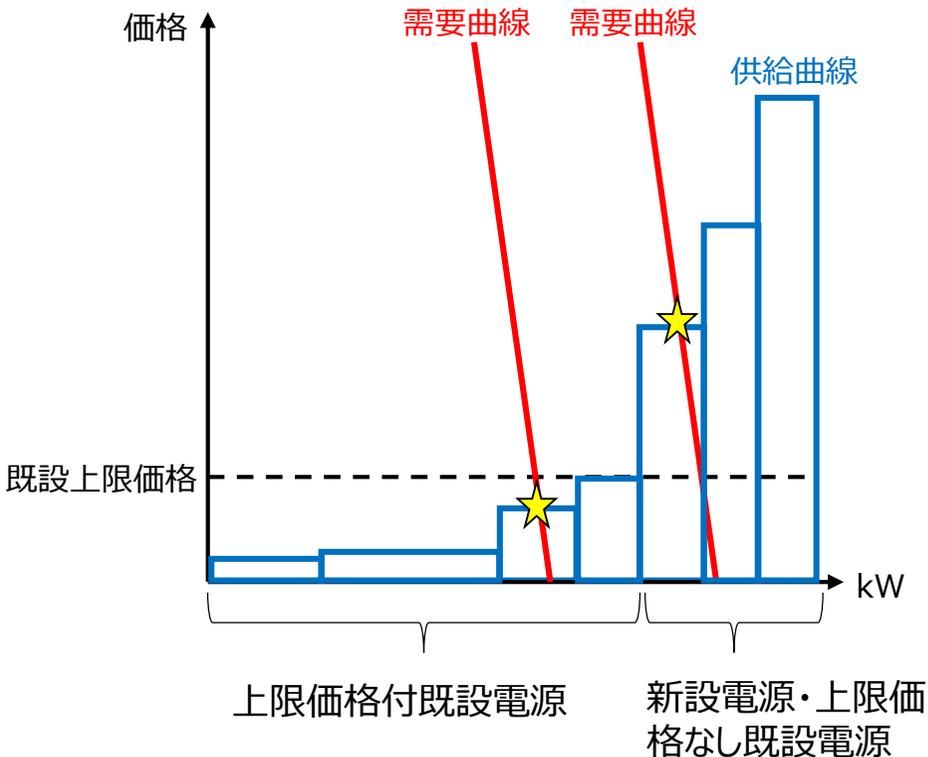
- 英国の容量市場は、既設電源について、市場支配力の行使を回避する観点から、入札上限価格（新設電源（モデルプラント）の固定費の半額程度）を設けている。
- ただし、既設電源においても、維持費が高額であるなど合理的な理由があれば、上限価格を超えて入札額を設定することが可能となっている。
- 新設電源等の入札価格により、既設電源の入札上限価格を超えて市場の約定価格が設定された場合には、既設電源も新設電源同様に支払いを受ける。

英国における制度設計についての考え方

価格受容者についての上限入札価格

本措置は、既設電源が新設電源よりも低いコストを有し、新設電源が必要とされない数年間において、既設電源が市場支配力を行使することによって高い価格を追求する可能性があるために必要となる。しかしながら、既設電源においても、例えば多額の維持費用を必要とするような老朽電源である場合においては、容量市場オークションにおいて高い価格が必要となると考えることが合理的である。このため、本措置の運用にあたっては、既設電源について上限価格を上回る価格で入札する場合には収支見通しについて行政への説明を求めるとし、そうした説明負担を課すことによって、既設電源が不当に高い価格を求めてゲーミングを行う危険性を抑止するようなものでなければならない。

Impact Assesment : Electricity Market Reform – Capacity Market, DECC, 2014/4/9 p53



- 各エリアの競り下げ入札オークションの実施にあたり、供給力過剰エリアのみRound6まで入札を継続、それ以外のエリアはRound5で終了している。

Round	Status	Start	End	その他エリア	供給力過剰エリア	供給力不足エリア
				Rest of Pool	Northern New England	Southern New England
				New York Cross Sound Cable New York AC Ties Phase VI HQ Excess	New Brunswick Hydro-Quebec Highgate	
1	Posted	6 Feb, 9:00 am	6 Feb, 9:45	\$ 18.624- \$ 14.500	\$ 18.624- \$ 14.500	\$ 18.624- \$ 14.500
Recess		6 Feb, 9:45 am	6 Feb, 10:00 am			
2	Posted	6 Feb, 10:00 am	6 Feb, 10:45 am	\$ 14.500- \$ 11.500	\$ 14.500- \$ 11.500	\$ 14.500- \$ 11.500
Recess		6 Feb, 10:45 am	6 Feb, 11:00 am			
3	Posted	6 Feb, 11:00 am	6 Feb, 11:45 am	\$ 11.500- \$ 8.500	\$ 11.500- \$ 8.500	\$ 11.500- \$ 8.500
Recess		6 Feb, 11:45 am	6 Feb, 12:00 noon			
4	Posted	6 Feb, 12:00 noon	6 Feb, 12:45 pm	\$ 8.500- \$ 5.500	\$ 8.500- \$ 5.500	\$ 8.500- \$ 5.500
Recess		6 Feb, 12:45 pm	6 Feb, 1:00 p.m			
5	Posted	6 Feb, 1:00 pm	6 Feb, 2:30 pm	\$ 5.500- \$ 4.000	\$ 5.500- \$ 4.000	\$ 5.500- \$ 4.000
Recess		6 Feb, 2:30 pm	6 Feb, 4:30 p.m	Posted Capacity Zone closed New York Cross Sound Cable closed New York AC Ties closed Phase VI HQ Excess closed	Posted Capacity Zone closed Hydro-Quebec Highgate closed	Posted Capacity Zone closed
6	Final	6 Feb, 4:30 pm	6 Feb, 5:30 pm		\$ 4.000- \$ 0.000	
Concluded				Capacity Zone closed in Round 5 New York Cross Sound Cable closed in Round 5 New York AC Ties closed in Round 5 Phase VI HQ Excess closed in Round 5	Capacity Zone closed in Round 5 New Brunswick closed in Round 6 Hydro-Quebec Highgate closed in Round 5	Capacity Zone closed in Round 5